

Levensduur van werksters en natuurlijke volksoontwikkeling

Marleen Boerjan

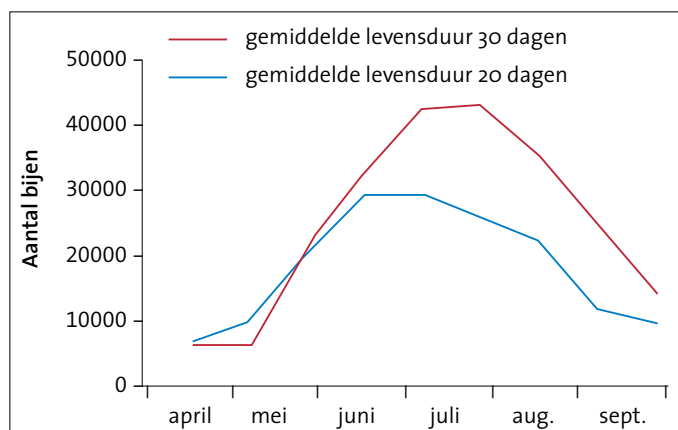
In beide voorgaande artikelen¹ heb ik een relatie gelegd tussen (1) de verhouding juvenielhormoon (JH)/vitellogenine, (2) het gedrag en (3) de levensduur van individuele werksters. In zomerbijen reguleert de verhouding JH/vitellogenine vooral of een werkster taken verricht in de kast of daarbuiten. In vliegbijen is de JH-concentratie in het bloed (hemolymf) hoog, in voedsterbijen wordt een lage JH-concentratie gemeten, terwijl het bloedeiwit vitellogenine hoog is. De langlevende winterbijen hebben vitellogenine opgeslagen in het vetlichaam. De JH-concentratie in winterbijen is gering en lager dan in de huisbijen in de zomer. Uit deze beschouwingen kunnen we concluderen dat zomer- respectievelijk winterbijen echt andere bijen zijn, ook al verschillen ze uiterlijk niet van elkaar.

Deze conclusie is natuurlijk een open deur als we denken aan de ontwikkeling van het bijenvolk in ons gematigd klimaat met duidelijke seizoenen waarin het bijenvolk moet zien te overleven.

In dit derde verhaal ga ik nader in op de relatie: levensduur werksters en de ontwikkeling van het bijenvolk door het jaar heen. In het Duits ook wel 'der Massenwechsel des Bienenvolkes' genoemd. Moosbeckhofer en Bretschko beschrijven deze materie in een afzonderlijk hoofdstuk.

Een dynamische ontwikkeling

Het volgen van de natuurlijke ontwikkeling van een bijenvolk is een van de boeiende aspecten van het imker zijn. Ieder voorjaar is er weer de spanning: overleeft het volk de winter en hoe snel zal het volk zich in het voorjaar ontwikkelen? Deze dynamiek in de volksoontwikkeling is de resultante van het totale aantal bijen, de levensduur van de werksters en de grootte van het broednest.



Figuur 1. De relatie tussen de gemiddelde levensduur van werksters en de grootte van het bijenvolk. In het 'blauwe' volk is de gemiddelde levensduur van de werksters 20 dagen. In het 'rode' volk 30 dagen; als gevolg daarvan is in de zomermaanden het aantal bijen groter (naar: Imdorf e.a. 2008)

De gemiddelde levensduur van alle individuele werksters bepaalt uiteindelijk de ontwikkeling van het bijenvolk door het seizoen (fig. 1). Zoals we gezien hebben is de levensduur van de individuele bij vooral afhankelijk van de verhouding JH/vitellogenine in het bijenvolk. Een verhouding die niet los gezien kan worden van de taken die de betreffende werksters moeten uitvoeren: in haalbijen is de JH-concentratie hoger dan in voedsterbijen. De vitellogenineconcentratie daarentegen is hoger in thuisbijen dan in haalbijen. De verhouding tussen de aantallen thuisbijen en haalbijen hangt af van het seizoen en andere omgevingsomstandigheden als dracht.

Studie in Liebefeld

De relatie tussen gemiddelde levensduur en volksoontwikkeling/dynamiek is jaren het onderwerp van onderzoek geweest aan het Zentrum für Bienenforschung in Liebefeld in Zwitserland (De gemiddelde levensduur van werksters is gedefinieerd als de leeftijd waarop 50% van de bijen geboren op één en dezelfde dag nog in leven is). Er is onder andere gekeken naar de erfelijkheidsgraad en de invloed van de omgeving zoals voeding en ziekten op de levensduur van werksters en dynamiek van de volksoontwikkeling. Hieronder volgt een samenvatting van de meer recent door Imdorf e.a. (2008) gepubliceerde gegevens die een aanvulling zijn op de door Moosbeckhofer en Bretschko gepubliceerde resultaten in hun hoofdstuk over Massenwechsel. De invloed van in de landbouw gebruikte bestrijdingsmiddelen op de ontwikkeling van bijenvolken laat ik buiten beschouwing.

Erfelijkheid van de levensduur

Zoals eerder gezegd, blijkt de levensduur van de werksters voor slechts een klein gedeelte bepaald te worden door erfelijke factoren. Er zijn verschillen tussen rassen gevonden: Ligustica-werksters leven gemiddeld korter dan de Carnicawerksters. Maar ook binnen een en hetzelfde ras blijkt het mogelijk om onder laboratoriumomstandigheden lijnen te selecteren met een korte en langere levensduur. Deze erfelijke verschillen in levensduur zullen grotendeels niet meer tot uiting komen als deze volken bij imkers in de stal staan, want de invloed van de omgeving op de verschillen in levensduur tussen volken is meer dan 75%.

In 1976 hebben de gebroeders Ruttner de invloed van twee verschillende standplaatsen op de volksoontwikkeling van een raszuivere Carnica-, respectievelijk Buckfastlijn gemeten. Van beide lijnen werden per locatie 10 zustervolken opgesteld. De broedontwikkeling werd nauwkeurig gemeten en wat bleek: niet de genetische achtergrond (hier: het ras) was bepalend voor de wijze waarop de volken zich over het seizoen ontwikkelden maar de plaats van de bijenstand was dominerend (figuur 2). De standplaats van de bijenvolken had dus veel meer invloed dan de erfelijke aanleg.

Voeding en levensduur

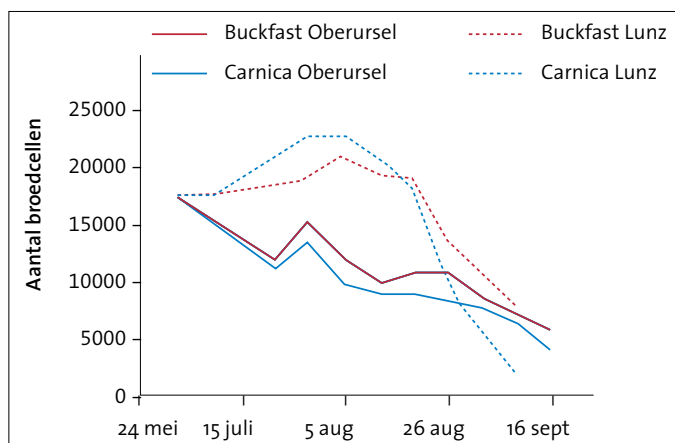
Pas uitgekomen bijen eten de eerste dagen veel stuifmeel. Uit deze belangrijke eiwitbron halen de jonge bijen de benodigde aminozuren voor de opbouw van organen zoals de voedsapklieren en spieren. Pas uitgekomen zomerbijen die tijdens de eerste levensdagen geen stuifmeel kunnen eten hebben een slecht ontwikkeld vetlichaam dat weinig vitellogenine bevat en leven gemiddeld 25 dagen, terwijl goed gevoede jonge bijen wel 55 dagen kunnen leven. Extreem pollentekort in het voorjaar heeft dus niet alleen een negatief effect op de ontwikkeling van het broednest maar ook op de levensduur van de pas uitgekomen werksters.

Dat geldt overigens ook later in het seizoen. In zijn artikel 'Fat Bees' zegt Oliver (2009) het zo: een succesvolle overwintering is (mede) afhankelijk van de stuifmeelvoorziening op het moment dat de larven van de toekomstige winterbijen worden gevoerd.

Legactiviteit koningin, broedkannibalisme en levensduur

De legactiviteit van koninginnen varieert per dag en per koningin. De beperkte beschikbaarheid van gepoetste cellen is slechts één van de verklaringen. De leeftijd van de koningin, een lage temperatuur en een gering aanbod van stuifmeel zijn andere factoren die de legactiviteit van de koningin beïnvloeden. De grootte van het broednest wordt enerzijds bepaald door het aantal eitjes dat de koningin legt en anderzijds door het aantal eitjes dat de werksters in verzorging willen/kunnen/gaan nemen. Maar buiten de koningin zijn er nog andere factoren die, via de werksters, de grootte van het broednest bepalen.

Onder slechte klimatologische omstandigheden zien de werksters de jonge larven als eiwitbron en eten de jonge larven gewoon op. Woyke (1966, in Moosbeckhofer en Bretschko) heeft gezien dat de werksters in de herfst 45-50% van de jonge larven opaten. Veel broed wordt door de werksters opgeruimd. In het voorjaar was het percentage 20-25%, in de zomer werd 'slechts' 10-20% van het jonge broed door de werksters opgegeten. De werksters zijn blijbaar in staat om 'een inschatting te maken' van het aantal larven dat geruimd moet worden om een tekort aan voedersap te voorkomen.



Figuur 2. Invloed van bijenrassen respectievelijk standplaats op de volksoontwikkeling (Imdorf e.a. 2008, naar Ruttner en Ruttner, 1976)

“Und fehlt es an Arbeiterinnen, welche die Zellen bauen, reinigen, belagern und erwärmen, die Eier bebrüten, die Jungen füttern und bedecken, so kann die fruchtbarste Königin ihre Fruchtbarkeit nicht entwickeln.”

August Baron von Berlepsch, 1869

Infecties verkorten de levensduur

In het algemeen heeft zowel de individuele bij als het bijenvolk een natuurlijke weerstand tegen ziekten. De meeste ziektekiemen kunnen we in beperkte mate terugvinden in het bijenvolk. Denk bijvoorbeeld aan nosemasporen: in de meeste, ook op het oog gezonde volken, vinden we met nosema besmette bijen. De levensduur van de besmette individuele werksters is korter dan die van gezonde werksters. Maar het bijenvolk als geheel is blijbaar in staat voor deze kortere levensduur te compenseren.

Of moeten we tegenwoordig zeggen: was in staat te compenseren voor de kortere levensduur. Immers de laatste jaren worden we in het voorjaar steeds weer opgeschrikt door de hoge aantallen bijenvolken die de winter niet overleven. De oorzaak van deze sterfte is zeer waarschijnlijk multi-factorieel met duidelijk een centrale rol voor de varroamijt. De mijt die niet alleen zelf op het broed parasiteert maar ook andere ziektekiemen waaronder virussen overbrengt.

Werksters die tijdens de embryonale (broed)fase door de varroamijt worden geparasiteerd zijn niet in staat om een vetlichaam aan te maken dat goed gevuld is met vitellogenine. Deze werksters kunnen misschien met moeite de winter nog doorkomen maar zijn dan niet meer in staat de in het voorjaar geboren jonge larven te voeden: hét recept voor een slechte voorjaarsontwikkeling. De bestrijding van de varroamijt in de zomer, voordat de winterbijen worden geboren, wordt dan ook niet voor niets algemeen aangeraden. Lees hierover meer in: Cornelissen e.a. (2010) en Oliver (2009).

Conclusie

Als imker kennen we allemaal de ontwikkeling van de bijenvolken door het seizoen: de snelle ontwikkeling in het voorjaar, stabiele groei in de zomer en dan een volk in regressie als voorbereiding op de winter.

Deze dynamiek is het resultaat van de wisselwerking van het bijenvolk als geheel met haar omgeving. Een wisselwerking die in het bijenvolk vertaald wordt in specifieke gedragspatronen van de jongere en oudere werksters. Gedragspatronen die op hun beurt weer afhankelijk zijn van de verhoudingen juveniel hormoon/vitellogenine in individuele werksters. De bron van voldoende vitellogenine in het bijenbloed en het vetlichaam zijn de stuifmeelklompjes door de vliegbijen verzameld in de omgeving. En daarmee is de cirkel rond.

Literatuur

- Cornelissen, B. Blacquièrre, T. en Steen, S. van der, 2010. Effectieve bestrijding van de varroa. Bijen@wur (Plant Research International – WUR)
- Imdorf, A., Ruoff, K. en Fluri, P., 2008. Volksentwicklung bei der Honigbiene. Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP Forum, Nr 68 d
- Moosbeckhofer, R. und Bretschko, J., 1996. Naturgemässe Bienenzucht. Leopold Stocker Verlag Graz-Stuttgart.
- Oliver, R., 2009. Bee Nutrition - Fat Bees - Part 2. www.scientificbeekeeping.com.